

Best Available Copy

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 01 SEP 2003
WIPO / PCT

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 34 939.8

Anmeldetag: 31. Juli 2002

Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft, München/DE

Bezeichnung: Verfahren, Kommunikationsanordnung und Kommunikationseinrichtung zum Übermitteln von Rundsende-Informationen über ein Kommunikationsnetz

IPC: H 04 L 12/18

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 29. Juli 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
im Auftrag

Steck

Beschreibung

Verfahren, Kommunikationsanordnung und Kommunikationseinrichtung zum Übermitteln von Rundsende-Informationen über ein
5 Kommunikationsnetz.

In aktuellen Teilnehmeranschlussnetzen - auch als Access-Networks bezeichnet - findet der z.B. gemäß einem xDSL-Übertragungsverfahren ausgestaltete und hohe Übertragungsra-
10 ten bereitstellende Teilnehmeranschluss zunehmende Verbrei-
tung. Durch den beispielsweise dadurch ermöglichten breitban-
digen Internet-Zugang wird die Anzahl der durch diese Teil-
nehmeranschlussnetze bereitgestellten Anwendungen bzw. Appli-
kationen zunehmend vergrößert. Eine dieser Applikationen ist
15 die Übertragung von Informationen multimedialer Inhalte -
auch als breitbandige Datenströme bezeichnet - wie etwa Videos bzw. Videostreams. Mit Hilfe dieser Applikationen können Breitband-Verteildienste, insbesondere Multimedia-
Verteildienste (z.B. Radio und Fernsehen) sowie Abrufdienste
20 wie beispielsweise „Video-On-Demand“ oder breitbandige Internet-Kommunikation (z.B. Videokonferenzen) realisiert werden.
Für die Übermittlung breitbandiger Datenströme über Kommuni-
kationsnetze wird zunehmend „Multicast“ bzw. „Multicasting“
eingesetzt.

Mit Multicast bzw. Multicasting wird die Fähigkeit eines Kom-
munikationsnetzes oder eines darin realisierten Dienstes be-
zeichnet, Verbindungen zu mehreren angeschlossenen Teilneh-
mern herzustellen bzw. Informationen oder Nachrichten an meh-
30 rere, zuvor definierte Teilnehmer (Empfänger) zu versenden.
Im Rahmen von Multicast bzw. Multicasting besteht die Mög-
lichkeit mehrere Teilnehmer über nur eine Adresse (Multicast,
Gruppenadresse) anzusprechen.

35 Im Falle von rahmen- bzw. paketorientierten Kommunikations-
netzen wird es durch Multicasting ermöglicht, mit durch das
Kommunikationsnetz bereitgestellten Übertragungsressourcen

effizienter umzugehen und bei entsprechend leistungsfähigen Netzknoten die zu verteilenden Informationen - im folgenden auch als Rundsende-Informationen bezeichnet - nur ein einziges Mal von der Quelle aus in Richtung Teilnehmer zu senden. Die bei der Informationsübermittlung beteiligten Netzknoten analysieren dann selbstständig die eingehenden Datenpakete und kopieren nur an den notwendigen Verzweigungspunkten die Daten auf mehrere verschiedene Verbindungen weiter, so dass sich der Datenstrom erst an spätmöglichsten d.h. teilnehmernahen Punkten verzweigt. Im Rahmen von Verteildiensten wird beispielsweise angestrebt, für n z.B. den selben Videostream anfordernden bzw. abonnierenden Kunden weniger als die n-fache Bandbreite im Kommunikationsnetz zu belegen. Dies geschieht durch Übertragung des einfachen Datenstroms so lange wie die benutzten Netzabschnitte für eine Vielzahl von Empfängern identisch sind. Erst an der Stelle an dem die Daten auf unterschiedliche Übertragungsstrecken bzw. auf unterschiedliche virtuelle Verbindungen verzweigt werden, werden sie vervielfacht bzw. repliziert.

Einen derartigen Verzweigungspunkt stellt beispielsweise eine in einem Kommunikationsnetz dezentral angeordnete, abgesetzte Kommunikationseinrichtung - z.B. eine Multiplexereinrichtung, DSLAM - dar, an welche die jeweils zugeordneten Teilnehmer bzw. Teilnehmeranschlüsse jeweils über Teilnehmeranschlussindividuelle, virtuelle Verbindungen eines Teilnehmeranschlussnetzes angeschlossen sind und die teilnehmerindividuelle Informationsübermittlung zwischen den Teilnehmern und der Kommunikationseinrichtung über die eingerichteten virtuellen Verbindungen erfolgt. Üblicherweise wird netzseitig das im Rahmen von Multicast verwendete Multicast-Protokoll in dieser Kommunikationseinrichtung abgeschlossen, d.h. ein an der Kommunikationseinrichtung eingehender Multicast-Datenstrom bzw. zumindest ein Teil davon wird z.B. n-fach repliziert und die replizierten Datenströme über die betroffenen teilnehmeranschlussindividuellen, virtuellen Verbindungen in Richtung Teilnehmer übermittelt.

Dieses n-fache Übermitteln breitbandiger Datenströme insbesondere bedingt durch in Teilnehmeranschlussnetzen realisierten Verteildiensten stellt eine uneffektive Nutzung bzw. eine Verschwendungen von durch die Teilnehmerzugangsnetze bereitgestellte Übertragungsressourcen dar.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, die Realisierung von Verteildiensten zu verbessern und insbesondere eine effizientere Ausnutzung der durch die Teilnehmeranschlussnetze bereitgestellten Übertragungsressourcen bei im Rahmen von „Multicast“ übermittelten Rundsende-Informationen zu erreichen. Die Aufgabe wird ausgehend von einem Verfahren gemäß den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1 durch dessen kennzeichnende Merkmale gelöst. Des weiteren wird die Aufgabe ausgehend von einer Kommunikationsanordnung und einer Kommunikationseinrichtung gemäß dem Oberbegriff der Ansprüche 19 und 24 durch die jeweils kennzeichnenden Merkmale gelöst.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren werden an eine zentrale Kommunikationseinheit herangeführte Rundsende-Informationen an zumindest einer dezentralen Kommunikationseinheit zugeordnete Teilnehmeranschlüsse über zumindest ein Kommunikationsnetz übermittelt. Für die teilnehmeranschlussindividuelle Informationsübermittlung ist ausgehend von der zentralen Kommunikationseinheit jeweils zumindest eine teilnehmeranschlussindividuelle, virtuelle Verbindung über das Kommunikationsnetz, über die dezentrale Kommunikationseinheit, an/über jeden Teilnehmeranschluss eingerichtet. Der wesentliche Aspekt des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, dass zwischen der zentralen und der zumindest einen dezentralen Kommunikationseinheit jeweils zumindest eine weitere virtuelle Verbindung eingerichtet ist. In der zentralen Kommunikationseinheit werden die Rundsende-Informationen überprüft, ob zumindest ein Teil der Rundsende-Informationen an mehrere Teilnehmeranschlüsse der zumindest einen dezentralen Kommunikationseinheit zu übermitteln ist. Der zumindest eine Teil der Rundsende-Informationen für mehrere Teilnehmeranschlüsse wird über

die zumindest eine weitere virtuelle Verbindung an die zumindest eine dezentrale Kommunikationseinheit übermittelt, dort vervielfältigt und jeweils an/über die mehreren Teilnehmeranschlüsse weitervermittelt.

5

Der wesentliche Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, dass der notwendige Verzweigungspunkt bzw. Replikationspunkt, an welchem zumindest ein Teil des übermittelten Multicast-Datenstroms bzw. die übermittelten Rundsende-Informationen zu replizieren sind, weiter in Richtung Teilnehmer verschoben wird. Dadurch wird eine n-fache Übertragung von breitbandigen Datenströmen bzw. Rundsende-Informationen über das selbe Kommunikationsnetz vermieden, so dass wertvolle Übertragungsressourcen eingespart werden bzw. die bereitgestellten Übertragungsressourcen effizient genutzt werden. Vorteilhaft muß die Replikation der Rundsende-Informationen nicht mehr gemäß dem Stand der Technik an einem der üblicherweise in einer zentralen Kommunikationseinheit angeordneten, netzseitigen Endpunkte der teilnehmeranschluss-individuellen virtuellen Verbindungen erfolgen; vielmehr werden die zu übermittelnden Informationen, solange die physikalische Übertragungsstrecke identisch ist, nur einmal parallel zu den teilnehmeranschluss-individuellen virtuellen Verbindungen über zumindest eine weitere speziell dafür vorgesehene virtuelle Verbindung an eine dezentrale Kommunikationseinheit übermittelt. Die dezentrale Kommunikationseinheit ist der Endpunkt dieser zumindest einen speziellen virtuellen Verbindung - im folgenden auch als Kommunikationseinheit-individuelle virtuelle Verbindung bezeichnet -, welche keinem Teilnehmer zugeordnet ist. Die über diese spezielle virtuelle Verbindung übermittelten Rundsende-Informationen sind somit eindeutig als zu replizierende Rundsende-Informationen identifiziert, so daß auf ein aufwendiges Überwachen der an der dezentralen Kommunikationseinheit eingehenden Informationen verzichtet werden kann.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens sind durch die über die Teilnehmeranschlüsse der zumindest einen dezentralen Kommunikationseinheit geführten, teilnehmeranschlussindividuellen, virtuellen Verbindungen unterschiedliche Übertragungsprotokolle realisiert. Für jedes über die zumindest eine dezentrale Kommunikationseinheit realisierte Übertragungsprotokoll ist jeweils zumindest eine weitere Übertragungsprotokollindividuelle, virtuelle Verbindung zwischen der zentralen und der zumindest einen dezentralen Kommunikationseinheit eingerichtet - Anspruch 6. Vorteilhaft werden die an die zentrale Kommunikationseinheit herangeführten Rundsende-Informationen überprüft, ob diese an mehrere das gleiche Übertragungsprotokoll realisierende Teilnehmeranschlüsse der zumindest einen dezentralen Kommunikationseinheit zu übermitteln sind. Bei Feststellen von zumindest einem Teil von an mehrere jeweils das gleiche Übertragungsprotokoll realisierende Teilnehmeranschlüsse zu übermittelnden Rundsende-Informationen wird der zumindest eine Teil der Rundsende-Informationen von der zentralen Kommunikationseinheit über die zumindest eine Übertragungsprotokollindividuelle, virtuelle Verbindung an die zumindest eine dezentrale Kommunikationseinheit übermittelt, dort vervielfältigt und an/über die mehreren der das gleiche Übertragungsprotokoll realisierende Teilnehmeranschlüsse weitervermittelt - Anspruch 7. Durch diese vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens können die einer dezentralen Baugruppe zugeordneten Teilnehmer mittels unterschiedlicher Übertragungsverfahren, das heißt über verschiedenartig ausgestaltete Protokollstacks angeschlossen sein. Für jede Art von in der dezentralen Kommunikationseinheit realisierten Protokollstacks bzw. für jede Art von realisierten Übertragungsverfahren wird eine individuelle, d.h. eine kommunikationseinheit- und gleichzeitig protokollstack- bzw. Übertragungsverfahrenindividuelle, virtuelle Verbindung zur Übermittlung der Rundsende-Informationen zwischen der zumindest einen dezentralen Baugruppe und der zentralen Baugruppe eingerichtet. Damit kann das erfindungsgemäße Verfahren auch dann einge-

setzt werden, wenn unterschiedliche Übertragungstechnologien bereitstellende Teilnehmeranschlüsse bzw. nach unterschiedlichen Übertragungsprotokollen ausgestaltete virtuelle Verbindungen in einer dezentralen Kommunikationseinheit bzw. dezentralen Baugruppe angeordnet sind.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie eine Kommunikationsanordnung und eine Kommunikationseinrichtung zur Durchführung des Verfahrens sind den weiteren Ansprüchen zu entnehmen.

Im folgenden wird das erfindungsgemäße Verfahren anhand einer als Blockschaltbild ausgeführten Zeichnung näher erläutert.

Das Blockschaltbild zeigt den Aufbau eines in einem Teilnehmerzugangsnetz ACCESS angeordneten Netzelementes NE – beispielsweise einer abgesetzten Multiplexereinrichtung DSLAM, Digital Subscriber Line Access Multiplexer. Das Netzelement NE umfasst eine als Baugruppe ausgestaltete zentrale Kommunikationseinheit ZBG und mehrere ebenfalls als Baugruppe ausgestaltete, dezentrale Kommunikationseinheiten DBG1...z, wobei im Blockschaltbild nur eine dezentrale Kommunikationseinheit stellvertretend für mehrere dargestellt ist. In der zentralen Kommunikationseinheit bzw. zentralen Baugruppe ZBG ist eine Steuereinheit STGZ angeordnet, welche Steuerungsmittel CONT zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie einen gemäß dem IEEE-Standard 802.3 ausgestalteten Ethernet Switch EN-SW umfasst. In der Steuerungseinheit STGZ sind weiterhin Mittel IGMP zum netzseigenen Abschluss des IGMP-Protokolls vorgesehen. Das IGMP-Protokoll ist beispielsweise in der Druckschrift IGMP V2, RFC2236 beschrieben.

Die Steuereinheit STGZ ist über einen Eingang SE sowie über einen weiteren der zentralen Baugruppe ZBG zugeordneten Eingang ZE mit einem übergeordneten Kommunikationsnetz OKN verbunden. Die Steuereinheit STG ist über jeweils einen Ausgang SA an eine in der zentralen Baugruppe ZBG angeordnete An-

schlusseinheit AE angeschlossen. Die zentrale Baugruppe ZBG ist über jeweils eine der Anschlusseinheiten AE mit einem gemäß dem IEEE-Standard 802.3 ausgestalteten und als interne Verdrahtung der Baugruppen (Backplane) vorgesehenen Kommunikationsnetz EN - im folgenden als Ethernet bezeichnet - verbunden. Über das interne Kommunikationsnetz bzw. Ethernet EN ist die zentrale Kommunikationseinheit ZBG mit einem Eingang DE der einzelnen dezentralen Baugruppen DBG1...z verbunden. Die dezentralen Baugruppen DBG1...z weisen jeweils eine Steuereinheit STGD auf, welche ebenfalls Steuermittel CONT zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie einen gemäß dem IEEE-Standard 802.3 ausgestalteten Ethernet-Switch EN-SW umfassen. Die Steuereinheit STGD ist über einen Eingang SE mit dem Eingang DE der jeweiligen dezentralen Baugruppe DBG1...z verbunden. Des weiteren ist die Steuereinheit STGD jeweils über einen Ausgang SA an entsprechende in der dezentralen Baugruppe DBG1...z angeordnete Teilnehmeranschlusseinheiten AE angeschlossen. An diese Teilnehmeranschlusseinheiten AE sind jeweils über Verbindungsleitungen bzw. Teilnehmeranschlüsse TLN11...nk mehrere Teilnehmer angeschlossen. Der Anschluss der jeweiligen Teilnehmer TLN11...nk an die einzelnen Teilnehmeranschlusseinheiten AE der dezentralen Baugruppen DBG1...z kann beispielsweise mittels Kupferdoppeladern erfolgen, über welche jeweils ein xDSL-Übertragungsverfahren realisiert ist.

Im folgenden wird davon ausgegangen, daß über das übergeordnete Kommunikationsnetz OKN ein Rundsende-Informationen m_inf umfassender Multicast-Datenstrom an den Eingang SE der zentralen Baugruppe ZBG übermittelt wird. Der Multicast-Datenstrom ist z.B. gemäß dem Internet-Protokoll ausgestaltet wobei die übermittelten Rundsende-Informationen m_inf beispielsweise k parallel ausgesendete Fernsehkanäle repräsentieren.

35

Des weiteren sei angenommen, dass für jeden an die Teilnehmeranschlusseinheiten AE angeschlossenen Teilnehmer bzw. über

jeden dafür vorgesehenen Teilnehmeranschluss TLN 11...nk jeweils eine (teilnehmeranschlussindividuelle) virtuelle Verbindung ausgehend vom jeweiligen Teilnehmer über die dezentrale Baugruppe DBG1...z über das Ethernet EN bis hin zu der in 5 der zentralen Baugruppe ZBG angeordneten Steuereinheit STGZ eingerichtet ist. Diese virtuellen Verbindungen vid_11...nk werden auch als „Ethernet VLANs“ bezeichnet und sind gemäß den IEEE-Standards 802.1Q und 802.1D ausgestaltet. Mit Hilfe dieser virtuellen Verbindungen vid_11...nk verfügt jeder angeschlossene Teilnehmer über zumindest einen logisch getrennten Kommunikationskanal über das Teilnehmeranschlussnetz ACCESS. Es sei angemerkt, dass alternativ die teilnehmeranschlussindividuellen virtuellen Verbindungen vid11...nk teilnehmerseitig 10 auch am jeweiligen Teilnehmeranschluß TLN 11...nk terminiert 15 sein können.

Erfindungsgemäß ist zwischen der in der dezentralen Baugruppe DBG1...z angeordneten Steuereinheit STGD und der in der zentralen Baugruppe ZBG angeordneten Steuereinheit STGZ eine zusätzliche kommunikationseinheitindividuelle, virtuelle und 20 gemäß den IEEE-Standards 802.1Q und 802.1D ausgestaltete Verbindung vid_m über das Ethernet EN eingerichtet, über welche in Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens jeweils diejenigen Rundsende-Informationen übermittelt werden, welche gleichzeitig von mehreren jeweils an einer dezentralen Baugruppe 25 DBG1...z angeschlossenen Teilnehmern TLN11...nk angefordert bzw. abonniert wurden.

Zwischen jeden an einer dezentralen Baugruppe DBG1...z angeschlossenen Teilnehmer TLN11...nk und der in der zentralen Baugruppe ZBG angeordneten IGMP-Instanz ist das entsprechende 30 IGMP-Protokoll zur teilnehmerindividuellen Auswahl von an die zentrale Baugruppe ZBG herangeführten Rundsende-Informationen m_inf - z.B. bestimmte Fernsehkanäle - aus dem Multicast-Datenstrom realisiert.

Im folgenden wird das erfindungsgemäße Verfahren näher erläutert:

Mit Hilfe des jeweils realisierten IGMP-Protokolls kann von jedem Teilnehmer TLN11...nk zumindest ein Teil der an die zentrale Baugruppe ZBG herangeführten Rundsende-Informationen m_inf ausgewählt werden. Dazu signalisieren die Teilnehmer TLN11...nk ihren Wunsch nach Mitgliedschaft in einer entsprechenden „Multicast-Gruppe“ mit Hilfe des IGMP-Protokolls. Erfindungsgemäß werden die im Rahmen des IGMP-Protokolls ausgetauschten Daten (hier z.B. IGMP Join/Leave-Requests) durch die jeweilige dezentrale Baugruppe DBG1...z transparent über das Ethernet EN an die zentrale Baugruppe ZBG weitergeleitet, jedoch werden die übermittelten Daten durch die in der dezentralen Baugruppe DBG angeordnete Steuereinheit STGD mitgelesen, ausgewertet und registriert (mitprotokolliert). Dieses „Mitprotokollieren“ der im Rahmen des IGMP-Protokolls übermittelten Informationen wird auch als „IGMP-Snooping“ bezeichnet. Die im Rahmen des IGMP-Snoopings mitprotokollierten Informationen snoop-inf ermöglichen eine Zuordnung von bestimmte Rundsende-Informationen anfordernden Teilnehmeranschlüssen bzw. eine Zuordnung von über diese Teilnehmeranschlüsse TLN11...nk geführten, virtuellen Verbindungen vid_11...nk zu der jeweiligen Multicast-Gruppe. Die mitprotokollierten Informationen snoop-inf werden in einem in der dezentralen Baugruppe DBG1...z vorgesehenen und der Steuereinheit STGD zugeordneten Speicher MEM gespeichert.

Die erwähnten IGMP-Requests werden über des Ethernet EN an die in der zentralen Baugruppe ZBG angeordnete und das IGMP-Protokoll abschließende IGMP-Instanz IGMP übermittelt. Mit Hilfe der an die IGMP-Instanz übermittelten Informationen kann durch die Steuereinheit STGZ abgeleitet bzw. ermittelt werden, über welche teilnehmeranschlussindividuellen, virtuellen Verbindungen vid_11...nk welche Multicast-Gruppen bzw. Rundsende-Informationen m_inf angefordert sind. Diese Informationen werden als Verteilinformationen wie beispielsweise

in Form einer Tabelle taub(vie) in einem Speicher MEM auf der zentralen Baugruppe ZBG gespeichert.

Die im Rahmen des Multicast am Eingang ZE der zentralen Baugruppe ZBG eintreffenden Rundsende-Informationen m_inf werden mit Hilfe der im Speicher MEM gespeicherten Verteilinformationen vi im Rahmen eines „LookUp“ überprüft. Im Rahmen der Überprüfung wird festgestellt, welche Rundsende-Informationen m_inf - d.h. bei diesem Ausführungsbeispiel welcher Fernsehkanal - über welche virtuelle Verbindung $vid_11...nk$ an den jeweiligen an die dezentrale Baugruppe DBG1...z angeschlossenen Teilnehmer TLN 11...nk zu übermitteln sind. Falls die eingehenden Rundsende-Informationen m_inf bzw. ein Teil dieser Rundsende-Informationen m_inf gleichzeitig von mehreren an einer dezentralen Kommunikationseinheit bzw. Baugruppe DBG1...z angeschlossenen Teilnehmern TLN11...nk angefordert wurden - beispielsweise wird ein bestimmter Fernsehkanal (Sport) von n-Teilnehmern angefordert - müsste gemäß dem bekannten Stand der Technik ein Teil der eingehenden und den gewünschten Sport-Fernsehkanal repräsentierenden Rundsende-Informationen - bedingt durch den in der zentralen Baugruppe ZBG realisierten Abschluss des Multicast-Protokolls - in der zentralen Baugruppe ZBG n-fach repliziert und die so replizierten bzw. vervielfältigten Rundsende-Informationen über die einzelnen teilnehmeranschlussindividuellen, virtuellen Verbindungen $vid_11...nk$ über das Ethernet EN an die entsprechenden Teilnehmer TLN 11...nk weitervermittelt werden.

Abweichend von dieser dem bekannten Stand der Technik zuzordnenden Multicast-Lösung wird gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren durch die in der zentralen Baugruppe ZBG angeordnete Steuereinheit STGZ überprüft, ob die bzw. ob ein Teil der eingehenden Rundsende-Informationen m_inf an mehrere physikalisch bzw. lokal einer dezentralen Baugruppe DBG1...z zugeordnete Teilnehmer TLN11...nk zu übermitteln sind. Wird bei der Überprüfung festgestellt, dass zumindest ein Teil der am Eingang ZE der zentralen Baugruppe ZBG eintreffenden Rundsende-

Informationen m_{inf} an mehrere Teilnehmer einer Baugruppe zu übermitteln sind, wird diesem zumindest einen Teil der eingesendeten Rundsende-Informationen m_{inf} eine spezielle Ethernet-Multicast-MAC-Adresse zugeordnet und dieser Teil in einem 5 Ethernet-Datenrahmen eingefügt. Erfindungsgemäß wird die IP-Multicast-Adresse der betroffenen Rundsende-Informationen m_{inf} in eine entsprechende Ethernet-Multicast-Adresse umgewandelt bzw. „gemappt“. Der so erzeugte Ethernet-Datenrahmen wird jedoch nicht auf der zentralen Baugruppe ZBG (nach vorheriger Replizierung) in die den einzelnen Teilnehmern 10 TLN11...nk zugeordneten virtuellen Verbindungen vid_11...nk eingespeist, sondern über die speziell dafür eingerichtete, kommunikationseinheit individuelle virtuelle Verbindung vid_m an die entsprechende dezentrale Baugruppe DBG1...z, bzw. an die 15 darin angeordnete und die virtuelle Verbindung vid_m terminierende Steuereinheit STGD übermittelt. Somit ist dieser Ethernet-Datenrahmen auf logischer Ebene korrekt repliziert, wird jedoch auf physikalischer Ebene nur einmal über die dafür vorgesehene virtuelle Verbindung vid_m über das Ethernet 20 EN übermittelt. Durch die Verschiebung der im Rahmen von Multicast erforderlich Replizierung der zu übermittelten Rundsende-Informationen in Richtung der Teilnehmer können Übertragungsressourcen des Ethernets EN eingespart werden.

Mit Hilfe der im Rahmen des IGMP-Snoopings ermittelten und in der dezentralen Baugruppe DBG1...z gespeicherten Informationen snoop-inf kann eine Zuordnung der empfangenen Ethernet-Datenrahmen, d.h. ein Mapping bzw. Umwandeln der empfangenen Ethernet-Multicast-Adressen zu den entsprechend adressierten 30 Teilnehmeranschlüssen TLN 11...nk bzw. zu allen darüber geführten virtuellen Verbindungen vid_11...nk durchgeführt werden. Die so über die virtuelle Verbindung vid_m an die Steuereinheit STGD herangeführten Rundsende-Informationen (welche beispielsweise einen oder mehrere bestimmte Fernsehkanäle repräsentieren) werden somit an alle Teilnehmer weitergeleitet, 35 durch welche (mittels IGMP-Request) die jeweiligen Rundsende-Informationen angefordert werden.

- Erfindungsgemäß werden die mit Hilfe der Ethernet-Datenrahmen empfangenen Rundsende-Informationen m_{inf} in der dezentralen Baugruppe DBG1...z in Abhängigkeit von den Anforderungen der Teilnehmer entsprechend oft repliziert und die replizierten Rundsende-Informationen in die jeweiligen teilnehmeranschlussindividuellen virtuellen Verbindungen vid_11...nk eingespeist. Dies geschieht durch einfache Modifikation der Identifizierung der einzelnen virtuellen Verbindungen vid_11...nk und Zurückspeisen in den au_f der dezentralen Baugruppe DBG1...z dafür vorgesehenen Ethernet-Switch EN-SW. Die so in die entsprechenden virtuellen Verbindungen vid_11...nk eingespeisten Rundsende-Informationen werden in üblicher Art und Weise an die anfordernden Teilnehmer weitervermittelt.
- Das erfindungsgemäße Verfahren hat den Vorteil, dass die Replizierung von an mehrere lokal einer Baugruppe zugeordnete Teilnehmer zu übermittelnden Rundsende-Informationen, d.h. der Replikationspunkt weiter in Richtung der Teilnehmer verschoben wird und somit die über die Übertragung der Rundsende-Informationen erforderlichen Übertragungsressourcen effizienter genutzt werden. Die Verschiebung des Replikationspunktes erfolgt dabei unabhängig vom Abschluss des Multicast-Protokolls, welcher in der zentralen Baugruppe ZBG realisiert ist. Erfindungsgemäß hat jede zentrale Baugruppe ZBG Hintergrundwissen bzw. Informationen darüber, welche Teilnehmer Mitglied einer Multicast-Gruppe sind bzw. die gleichen Rundsende-Informationen angefordert haben und gleichzeitig physikalisch einer dezentralen Baugruppe zugeordnet sind.
- Vorteilhaft können die an diese Teilnehmer zu übermittelten Rundsende-Informationen über eine spezielle virtuelle Verbindung einfach übermittelt werden, wobei die Replikation später auf der dezentralen Baugruppe erfolgt.
- Gemäß einer weiteren Ausgestaltungsvariante können die einer dezentralen Baugruppe DBG zugeordneten Teilnehmer mittels unterschiedlicher Übertragungsverfahren d.h. über ver-

schiedenartig ausgestaltete Protokollstacks bzw. Protokoll-
ebenen angeschlossen sein - z.B. mit oder ohne PPP (Point to
Point Protokoll) zwischen der IP- und Ethernet-
Protokollebene. Bei Vorliegen einer derartigen Konfiguration
5 kann gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung des er-
findungsgemäßen Verfahrens für jede Art von in einer dezen-
tralen Kommunikationseinheit bzw. auf einer dezentralen Bau-
gruppe realisierten Protokollstack eine eigene kommunikati-
onseinheit-, bzw. baugruppen- und protokollstackindividuelle
10 virtuelle Verbindung zur Übermittlung der Rundsende-
Informationen zwischen der jeweiligen dezentralen Baugruppe
DBG und der zentralen Baugruppe ZBG eingerichtet werden. Das
beschriebene Mitprotokollieren von Informationen im Rahmen
15 des IGMP-Datenaustausches sowohl seitens der dezentralen Bau-
gruppe (IGMP-Snopping) als auch seitens der zentralen Bau-
gruppe erfolgt in adäquater Weise wobei zusätzliche, das
heißt protokollstackspezifische Informationen sowohl in der
zentralen als auch in der dezentralen Baugruppe (vi, snoop-
inf) festgehalten und abgespeichert werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Übermitteln von an eine zentrale Kommunikationseinheit (ZBG) herangeführten Rundsende-Informationen

5 (m_inf) an zumindest einer dezentralen Kommunikationseinheit (DBG1...z) zugeordnete Teilnehmeranschlüsse (TLN11...nk) über zumindest ein Kommunikationsnetz (EN),
bei dem für die teilnehmeranschlussindividuelle Informationsübermittlung ausgehend von der zentralen Kommunikationseinheit (ZBG) jeweils zumindest eine teilnehmeranschlussindividuelle, virtuelle Verbindung (vid_11...nk) über das Kommunikationsnetz (EN), über die zumindest eine dezentrale Kommunikationseinheit (DBG) an/über jeden Teilnehmeranschluß (TLN11..nk) eingerichtet ist,

15 dadurch gekennzeichnet,

- dass zwischen der zentralen und der zumindest einen dezentralen Kommunikationseinheit (ZBG, DBG1...z) jeweils zumindest eine weitere virtuelle Verbindung (vid_m) eingerichtet ist,

20 - dass in der zentralen Kommunikationseinheit (ZBG) die Rundsende-Informationen (m_inf) überprüft werden, ob zumindest ein Teil der Rundsende-Informationen (m_inf) an mehrere Teilnehmeranschlüsse (TLN11...nk) der zumindest einen dezentralen Kommunikationseinheit (DBG1...n) zu übermitteln ist,

25 - dass der zumindest eine Teil der Rundsende-Informationen (m_inf) für mehrere Teilnehmeranschlüsse (TLN11...nk) über die zumindest eine weitere virtuelle Verbindung (m_inf) an die zumindest eine dezentrale Kommunikationseinheit (DBG1...z) übermittelt, dort vervielfältigt und jeweils

30 an/über die mehreren Teilnehmeranschlüsse (TLN11...nk) weitervermittelt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

35 dass der in der zumindest einen dezentralen Kommunikationseinheit (DBG1...z) vervielfältigte zumindest eine Teil der Rundsende-Informationen (m_inf) in die entsprechenden, über

die dezentrale Kommunikationseinheit (DBG1...z) geführten, teilnehmeranschlussindividuellen, virtuellen Verbindungen (vid_11...nk) eingefügt und über diese an die/über die jeweiligen Teilnehmeranschlüsse (TLN11...nk) weitervermittelt wird.

- 5 3. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
- dass in der zentralen Kommunikationseinheit (ZBG) bei Feststellen von an mehrere Teilnehmeranschlüsse (TLN11...nk) der zumindest einen dezentralen Kommunikationseinheit (DBG1...n) zu übermittelnden Rundsende-Informationen (m_inf) den zumindest einen Teil der zu übermittelnden Rundsende-Informationen (m_inf) eine die mehreren Teilnehmeranschlüsse identifizierende Adressierungs-Information zugeordnet wird und der zumindest eine Teil der Rundsende-Informationen (m_inf) zusammen mit den zugeordneten Adressierungs-Informationen über die zumindest eine weitere virtuelle Verbindung (vid_m) an die zumindest eine dezentrale Kommunikationseinheit (DBG1...z) übermittelt werden, und
10 - dass der übermittelte zumindest eine Teil der Rundsende-Informationen (m_inf) in Abhängigkeit von den zugeordneten Adressierungsinformationen vervielfältigt und in die teilnehmeranschlussindividuellen, virtuellen Verbindungen (vid_11...nk) eingefügt wird.

- 15 4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass in der zentralen Kommunikationseinheit (ZBG) Verteil-Informationen (vi) gespeichert sind, durch welche angezeigt werden, an welchen zumindest einen Teilnehmeranschluß (TLN11...nk) der zumindest einen dezentralen Kommunikationseinheit (DBG1...z) die jeweils eintreffenden Rundsende-Informationen (m_inf) zu übermitteln sind, wobei die an die zentrale Kommunikationseinheit (ZBG) herangeführten Rundsende-Informationen (m_inf) mit Hilfe der gespeicherten Verteil-Informationen (vi) dahingehend überprüft werden, ob zumindest ein Teil an mehrere Teilnehmeranschlüsse (TLN11...nk) der zu-

mindest einen dezentralen Kommunikationseinheit (DBG1...z) zu übermitteln ist.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4,

- 5 dadurch gekennzeichnet,
dass in der zumindest einen dezentralen Kommunikationseinheit (DBG1...z) Vermittlungs-Informationen (snoop-inf) gespeichert sind, durch welche eine Zuordnung der den übermittelten Rundsende-Informationen (m_inf) jeweils zugeordneten Adressierungsinformationen zu dem zumindest einen Teilnehmeranschluß (TLN11...nk) und/oder zu der zumindest einen darüber geführten teilnehmeranschlussindividuellen, virtuellen Verbindung (vid_11...nk) realisiert ist.

- 15 6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

- dass durch die über die Teilnehmeranschlüsse (TLN11...nk) der zumindest eine dezentrale Kommunikationseinheit (DBG1...z) geführten teilnehmeranschlussindividuellen, virtuellen Verbindungen (vid_11...nk) unterschiedliche Übertragungsprotokolle realisiert sind,
- dass für jedes über die zumindest eine dezentrale Kommunikationseinheit (DBG1...z) realisierte Übertragungsprotokoll jeweils zumindest eine weitere Übertragungsprotokollindividuelle, virtuelle Verbindung zwischen der zentralen und der zumindest einen dezentralen Kommunikationseinheit (ZBG, DBG1...z) eingerichtet ist.

7. Verfahren nach Anspruch 6,

- 30 dadurch gekennzeichnet,
 - dass die an die zentrale Kommunikationseinheit (ZBG) herangeführten Rundsende-Informationen (m_inf) überprüft werden, ob zumindest ein Teil der Rundsende-Informationen (m_inf) an mehrere das gleiche Übertragungsprotokoll realisierende Teilnehmeranschlüsse (TLN11...nk) der zumindest einen dezentralen Kommunikationseinheit (DBG1...z) zu übermitteln sind,

- dass bei Feststellen von zumindest einen Teil von an mehrere jeweils das gleiche Übertragungsprotokoll realisierende Teilnehmeranschlüsse (TLN11...nk) zu übermittelnden Rundsende-Informationen (m_inf) der zumindest eine Teil der Rundsende-Informationen (m_inf) von der zentralen Kommunikationseinheit (ZBG) über die zumindest eine weitere Übertragungsprotokollindividuelle ,virtuelle Verbindung (vid_m) an die zumindest eine dezentrale Kommunikationseinheit (DBG1...z) übermittelt, dort vervielfältigt und an die mehreren das gleiche Übertragungsprotokoll realisierenden Teilnehmeranschlüsse (TLN11...nk) weitervermittelt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,

- 15 dass durch die in der zentralen Kommunikationseinheit (ZBG) gespeicherten Verteil-Informationen (vi) zusätzlich das durch die Teilnehmeranschlüsse (TLN11...nk) der zumindest einen dezentralen Kommunikationseinheit (DBG1...z) jeweils realisierte Übertragungsprotokoll angezeigt wird.

20 9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass in der zentralen Kommunikationseinheit (ZBG) eine teilnehmerindividuelle Auswahl zumindest eines Teils der an die zentrale Kommunikationseinheit herangeführten Rundsende-Informationen (m_inf) erfolgt, wobei die in der zentralen Kommunikationseinheit (ZBG) gespeicherten Verteil-Informationen (vi) in Abhängigkeit von der jeweiligen teilnehmerindividuellen Auswahl aktualisiert werden.

- 30 10. Verfahren nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die teilnehmerindividuelle Auswahl im Rahmen des in der zentralen Kommunikationseinheit (ZBG) terminierten IGMP-Protokolls erfolgt.

11. Verfahren nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass das IGMP-Protokoll für jeden Teilnehmeranschluß
(TLN11...nk) über eine der zumindest einen teilnehmeranschluss-
5 individuellen, virtuellen Verbindungen (vid_11...nk) zwischen
einem dieser Verbindung zugeordneten Teilnehmer und der zentralen
Kommunikationseinheit (ZBG) eingerichtet ist.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11,
10 dadurch gekennzeichnet,
 - dass in Rahmen des IGMP-Protokolls über die zumindest eine
dezentrale Kommunikationseinheit (DBG1...z) übermittelte Aus-
wahl-Informationen in der dezentralen Kommunikationseinheit
(DBG1...z) mitgelesen und ausgewertet werden, und
 - 15 - dass mit Hilfe des Auswertungsergebnisses die in der dezen-
tralen Kommunikationseinheit (DBG) gespeicherten Vermitt-
lungs-Informationen (snoop-inf) aktualisiert werden.

13. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
20 dadurch gekennzeichnet,
dass das zumindest eine Kommunikationsnetz (EN) als rahmen-
orientiertes oder paketorientiertes Kommunikationsnetz gemäß
dem IEEE-Standard 802.3 ausgestaltet ist.

- 25 14. Verfahren nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die über das Kommunikationsnetz (EN) geführten virtuel-
len Verbindungen (vid_11...nk, vid_m) und die über das Kommuni-
kationsnetz (EN) übermittelten Ethernet-Datenrahmen gemäß den
30 IEEE-Standards 802.1Q und 802.1D ausgestaltet sind.

- 35 15. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die an die zentrale Kommunikationseinheit (ZBG) herange-
führten Rundsende-Informationen (m_inf) gemäß dem Internet-
Protokoll oder dem TCP/IP-Protokoll ausgestaltet sind.

16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass in der zentralen Kommunikationseinheit der zumindest ei-
ne Teil der herangeführten Rundsende-Informationen (m_inf) in
5 zumindest einen jeweils Routing- und Nutzinformationen auf-
weisenden Ethernet-Datenrahmen eingefügt werden, wobei die
jeweils zugeordneten Adressierungs-Informationen einen Be-
standteil der Routing-Informationen des Ethernet-Datenrahmens
repräsentieren.

10

17. Verfahren nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zugeordneten Adressierungs-Informationen eine Ether-
net-Multicast-MAC-Adresse repräsentieren.

15

18. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die an die zentrale Kommunikationseinheit (ZBG) herange-
führten Rundsende-Informationen (m_inf) über ein mit der
20 zentralen Kommunikationseinheit (ZBG) verbunden übergeordne-
ten Kommunikationsnetz (OKN) übermittelt werden.

19. Kommunikationsanordnung zum Übermitteln von an eine zent-
rale Kommunikationseinheit (ZBG) herangeführten Rundsende-
Informationen (m_inf) an zumindest einer dezentralen Kommuni-
kationseinheit (DBG1...z) zugeordnete Teilnehmeranschlüsse
(TLN11...nk) über zumindest ein Kommunikationsnetz (EN),
wobei für die teilnehmeranschlussindividuelle Informations-
übermittlung ausgehend von der zentralen Kommunikationsein-
heit (ZBG) jeweils zumindest eine teilnehmeranschlussindivi-
duelle, virtuelle Verbindung (vid_11...nk) über das Kommunika-
tionsnetz (EN), über die dezentrale Kommunikationseinheit
(DBG1...z) an/über jeden Teilnehmeranschluß (TLN11...nk) einge-
richtet ist,
35 dadurch gekennzeichnet,
- dass zwischen der zentralen und der zumindest einen dezen-
tralen Kommunikationseinheit (ZBG, DBG1...z) jeweils zumin-

dest eine weitere virtuelle Verbindung (vid_m) eingerichtet ist,

- dass in der zentralen Kommunikationseinheit (ZBG) Steuermittel (STGZ) vorgesehen sind, durch welche
- 5 -- die an die zentrale Kommunikationseinheit (ZBG) herangeführten Rundsende-Informationen (m_{inf}) überprüft werden, ob zumindest ein Teil der Rundsende-Informationen (m_{inf}) an mehrere Teilnehmeranschlüsse (TLN11...nk) der zumindest einen dezentralen Kommunikationseinheit (DBG1...n) zu übermitteln ist,
- der zumindest eine Teil der Rundsende-Informationen (m_{inf}) für mehrere Teilnehmeranschlüsse (TLN11...nk) über die zumindest eine weitere virtuelle Verbindung (m_{inf}) an die zumindest eine dezentrale Kommunikationseinheit

- 15 (DBG1...z) übermittelt wird,
- dass in der zumindest einen dezentralen Kommunikationseinheit (DBG1...n) Steuermittel (STGD) vorgesehen sind, durch welche der über die zumindest eine weitere virtuelle Verbindung (vid_m) übermittelte zumindest eine Teil der Rundsende-Informationen (m_{inf}) vervielfältigt und jeweils
 - 20 an/über die mehreren Teilnehmeranschlüsse (TLN11...nk) weitervermittelt wird.

20. Kommunikationsanordnung nach Anspruch 19,

- 25 dadurch gekennzeichnet,
dass die in der zumindest einen dezentralen Kommunikationseinheit (DBG1...z) angeordneten Steuermittel (STGD) derart ausgestaltet sind, dass der in der zumindest einen dezentralen Kommunikationseinheit vervielfältigte zumindest eine Teil der Rundsende-Informationen (m_{inf}) in die entsprechenden über die dezentrale Kommunikationseinheit (DBG1...z) geführten, teilnehmeranschlussindividuellen, virtuellen Verbindungen ($vid_{11...nk}$) eingefügt und über diese an die/über die jeweiligen Teilnehmeranschlüsse (TLN11...nk) weitervermittelt wird.

21. Kommunikationsanordnung nach Anspruch 20,
dadurch gekennzeichnet,
dass die in der zentralen Kommunikationseinheit (ZBG) ange-
ordneten Steuermittel (STGZ) derart ausgestaltet sind, daß
5 bei Feststellen von an mehrere Teilnehmeranschlüsse
(TLN11...nk) der zumindest einen dezentralen Kommunikationsein-
heit (DBG1...n) zu übermittelnden Rundsende-Informationen
(m_inf) den zumindest einen Teil der zu übermittelnden Rund-
sende-Informationen (inf) eine die mehreren Teilnehmeran-
10 schlüsse (TLN11...nk) identifizierende Adressierungs-
Information zugeordnet wird und der zumindest eine Teil der
Rundsende-Informationen (m_inf) zusammen mit den zugeordneten
Adressierungs-Informationen über die zumindest eine weitere
virtuelle Verbindung (vid_m) an die zumindest eine dezentrale
15 Kommunikationseinheit (DBG1...z) übermittelt wird, und
dass die in der zumindest einen dezentralen Kommunikations-
einheit (DBG1...z) angeordneten Steuermittel (STGD) derart aus-
gestaltet sind, daß der übermittelte zumindest eine Teil der
Rundsende-Informationen (m_inf) in Abhängigkeit von den je-
20 weils zugeordneten Adressierungsinformationen vervielfältigt
und in die teilnehmeranschlussindividuellen, virtuellen Ver-
bindungen eingefügt (vid_11...nk) wird.

22. Kommunikationsanordnung nach einem der Ansprüche 19 bis
21,
dadurch gekennzeichnet,
- dass die Teilnehmeranschlüsse (TLN11...nk) der zumindest eine
dezentrale Kommunikationseinheit (DBG1...z) derart ausgestal-
tet sind, dass durch die über die Teilnehmeranschlüsse
30 (TLN11...nk) geführten teilnehmeranschlussindividuellen, vir-
tuellen Verbindungen (vid_11...nk) unterschiedliche Übertra-
gungsprotokolle realisiert sind,
- dass für jedes über die zumindest eine dezentrale Kommuni-
kationseinheit (DBG1...z) realisierte Übertragungsprotokoll
35 jeweils zumindest eine weitere übertragungsprotokollindi-
viduelle, virtuelle Verbindung zwischen der zentralen und der

zumindest einen dezentralen Kommunikationseinheit (ZBG, DBG1...z) eingerichtet ist.

23. Kommunikationsanordnung nach Anspruch 22,

5 dadurch gekennzeichnet,

- dass die in der zentralen Kommunikationseinheit (ZBG) angeordneten Steuermittel (STGZ) derart ausgestaltet sind,
- dass die an die zentrale Kommunikationseinheit (ZBG) herangeführten Rundsende-Informationen (m_inf) dahingehend überprüft werden, ob zumindest ein Teil der Rundsende-Informationen (m_inf) an mehrere jeweils das gleiche Übertragungsprotokoll realisierende Teilnehmeranschlüsse (TLN11...nk) der zumindest einen dezentralen Kommunikationseinheit (DBG1...z) zu übermitteln ist, und
- dass der zumindest eine Teil der Rundsende-Informationen (m_inf) für mehrere das gleiche Übertragungsprotokoll realisierende Teilnehmeranschlüsse (TLN11...nk) über die zumindest eine weitere Übertragungsprotokollindividuelle, virtuelle Verbindung (vid_m) an die zumindest eine dezentrale Kommunikationseinheit (DBG1...z) übermittelt wird, und
- dass die in der zumindest einen dezentralen Kommunikationseinheit (DBG1...z) angeordneten Steuermittel (STGD) derart ausgestaltet sind, daß der übermittelte zumindest eine Teil der Rundsende-Informationen (m_inf) dort vervielfältigt und an die Vielzahl der das gleiche Übertragungsprotokoll realisierenden Teilnehmeranschlüsse (TLN11...nk) weitervermittelt wird.

24. In einem Kommunikationsnetz (ACCESS) anordenbare Kommunikationseinrichtung (KE) gekennzeichnet durch eine in der Kommunikationseinrichtung (KE) vorgesehenen Kommunikationsanordnung nach einen der Ansprüche 19 oder 23.

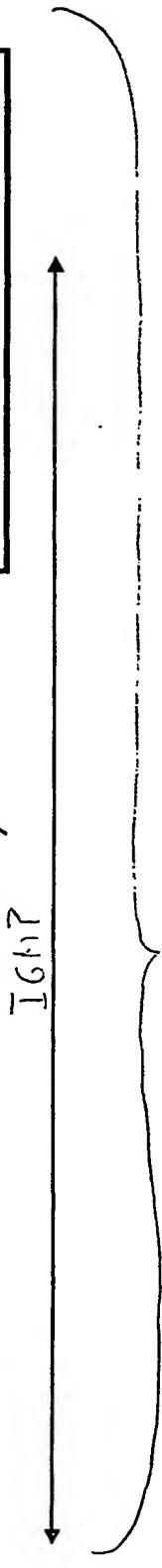
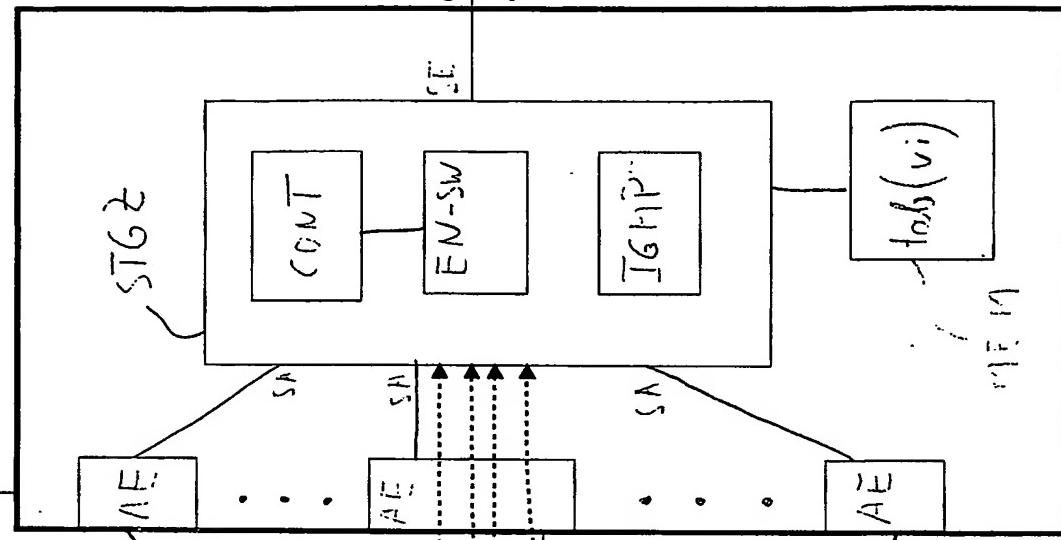
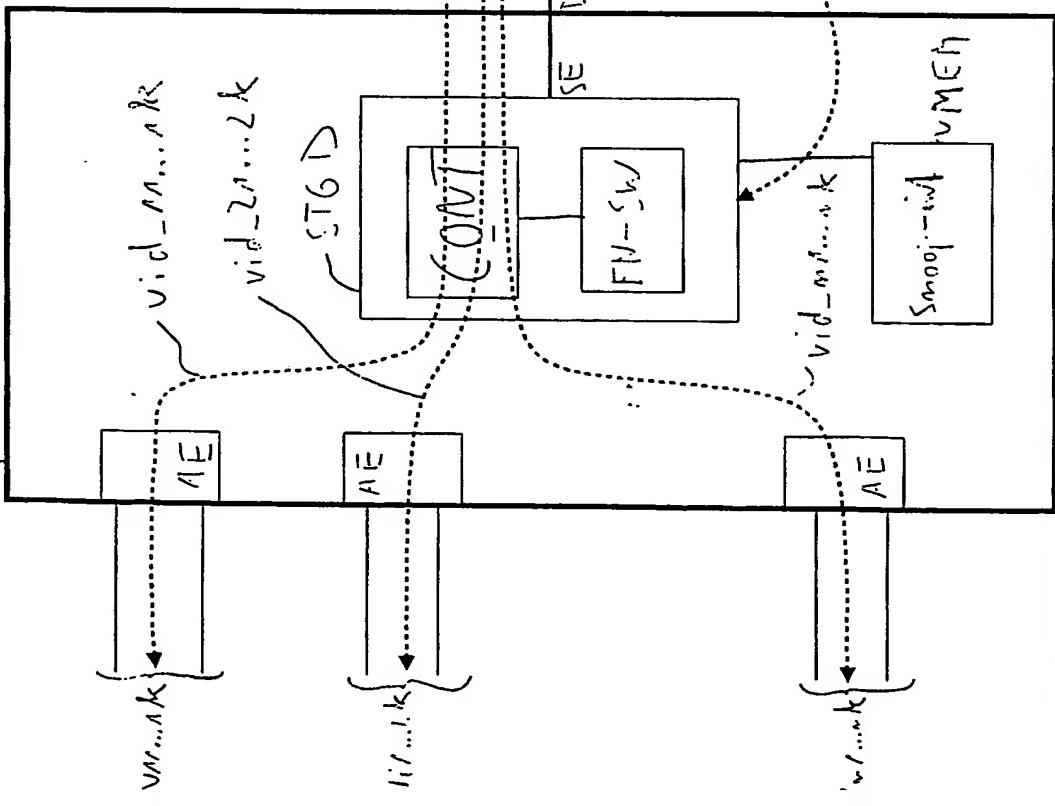
Zusammenfassung

Verfahren, Kommunikationsanordnung und Kommunikationseinrichtung zum Übermitteln von Rundsende-Informationen über ein

5 Kommunikationsnetz.

Neben teilnehmeranschlussindividuellen, virtuellen Verbindungen (vid_11...nk) zur teilnehmeranschlussindividuellen Informationsübermittlung ist erfindungsgemäß zwischen einer zentralen und zumindest einen dezentralen Kommunikationseinheit (ZBG, DBG1...z) jeweils zumindest eine weitere virtuelle Verbindung (vid_11...nk) über zumindest ein Kommunikationsnetz (EN) eingerichtet. An die zentrale Kommunikationseinheit herangeführte Rundsende-Informationen (m_inf) werden dahingehend überprüft, ob zumindest ein Teil der Rundsende-Informationen (m_inf) an mehrere Teilnehmeranschlüsse (TLN11...nk) der zumindest einen dezentralen Kommunikationseinheit (DBG1...z) zu übermitteln ist. Der zumindest eine Teil der Rundsende-Informationen (m_inf) für mehrere Teilnehmeranschlüsse (TLN11...nk) wird über die zumindest eine weitere virtuelle Verbindung (vid_m) an die zumindest eine dezentrale Kommunikationseinheit (DBG1...z) übermittelt, dort vervielfältigt und an die mehreren Teilnehmeranschlüsse weitervermittelt.

Vorteilhaft wird der notwendige Verzweigungs- bzw. Replikationspunkt, an welchem bekanntermaßen die übermittelten Rundsende-Informationen zu replizieren sind, weiter in Richtung Teilnehmer verschoben, wodurch die Übertragungsressourcen des Kommunikationsnetzes effektiv genutzt werden.



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.